SECTION C — ($3 \times 10 = 30$ marks)

Answer any THREE questions.

16. Derive Lorentz transformation equation.

லோரென்ட்ஸ் உருமாற்றச் சமன்பாட்டைப் பெறவும்.

17. Give the proof of uncertainty principle for one dimensional wave packet.

ஒரு பரிமாண அலை பாக்கெட்டுக்கான நிச்சயமற்ற கொள்கைக்கான ஆதாரத்தைக் கொடுங்கள்.

18. Obtain Schrodinger's equation for finite potential well and discuss quantum tunneling.

வரையறுக்கப்பட்ட சாத்தியக்கூறுக்கான ஷ்ரோடிங்கரின் சமன்பாட்டை நன்கு பெற்று குவாண்டம் ஊடுருவல் பற்றி விவாதிக்கவும்.

19. Derive expressions for grad, div and curl in generalised curvilinear coordinate system.

பொதுமைப்படுத்தப்பட்ட கர்விலினியர் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பில் கிரேட், டிவ் மற்றும் கர்ல் ஆகியவற்றிற்கான வெளிப்பாடகளைப் பெறவும்.

20. Solve Hermite's differential equations using Frobenius method.

ஃப்ரோபீனியஸ் முறையைப் பயன்படுத்தி ஹெர்மைட்டின் வேறுபட்ட சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கவும்.

APRIL/MAY 2023

UPH62/ BPH62 — RELATIVITY AND QUANTUM MECHANICS AND MATHEMATICAL PHYSICS

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — ($10 \times 2 = 20$ marks)

Answer ALL questions.

1. What is the frame of reference?

குறிப்பு சட்டகம் என்றால் என்ன?

2. Write down the postulates of special theory of relativity.

சிறப்பு சார்பியல் கோட்பாட்டின் எடுகோள்களை எழுதுங்கள்.

3. State Uncertainty Principle.

நிச்சயமற்ற கொள்கை கூறு.

4. What do you mean by expectation values?

எதிர்பார்ப்பு மதிப்புகள் என்றால் என்ன?

5. Write Schrodinger equation for free particle.

கட்டற்ற துகள்களுக்கு ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டை எழுதவும்.

6. What does zero point energy mean?

பூஜ்ஜிய புள்ளி ஆற்றல் என்றால் என்ன?

7. Write the value of ds^2 in cylindrical system.
ds^2 இன் மதிப்பை உருளை ஆய அமைப்பில் எழுதவும்.

8. Calculate gradient of x^2 in Cartesian coordinate system.
கார்ட்டீசியன் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பில் x^2 இன் சாய்வைக் கணக்கிடவும்.

9. Evaluate : $\int \left(e^{3x}\cos(2x)\right)\delta(x)\,dx$
$\int \left(e^{3x}\cos(2x)\right)\delta(x)\,dx$ மதிப்பிடு.

10. Find the value of $\Gamma(-1/2)$
$\Gamma(-1/2)$ இன் மதிப்பைக் கண்டறியவும்.

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Derive an expression for law of addition of velocity.
வேகக் கூட்டல் விதிக்கான வெளிப்பாட்டைப் பெறவும்.

Or

(b) Write a note on general theory of relativity and gravitational red shift.
பொதுவான சார்பியல் கோட்பாடு மற்றும் ஈர்ப்பு சிவப்பு மாற்றம் பற்றிய குறிப்பை எழுதவும்.

12. (a) State and explain the Uncertainty principle and give a practical example for its evidence.
நிச்சயமற்ற கொள்கையை விளக்கி விளக்கவும் மற்றும் அதன் சான்றுகளுக்கு ஒரு நடைமுறை உதாரணம் கொடுக்கவும்.

Or

(b) Describe the postulates of wave mechanics.
அலை இயக்கவியலின் எடுகோள்களை விவரிக்கவும்.

13. (a) Derive time dependent Schrodinger equation.
நேரம் சார்ந்த ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டைப் பெறவும்.

Or

(b) Solve linear harmonic oscillator using Schrodinger equation.
ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி நேரியல் ஹார்மோனிக் ஆஸிலேட்டரைத் தீர்க்கவும்.

14. (a) State and prove Gauss' divergence theorem.
காஸின் மாறுபட்ட தேற்றத்தைக் கூறி நிரூபிக்கவும்.

Or

(b) Express the spherical polar unit vectors in Cartesian unit vectors.
கார்ட்டீசியன் அலகு திசையன்களில் கோள துருவ அலகு திசையன்களை வெளிப்படுத்தவும்.

15. (a) Express the integral $I = \int_0^\infty \frac{x^3}{(1+x)^5}\,dx$ in terms of beta function and then find the value.
பீட்டா செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் ஒருங்கிணைந்த $I = \int_0^\infty \frac{x^3}{(1+x)^5}\,dx$ ஐ வெளிப்படுத்தவும்.

Or

(b) List the properties of dirac delta function.
டைராக் டெல்டா செயல்பாட்டின் பண்புகளை பட்டியலிடுங்கள்.